


FLUORESCENT LAMP AND ILLUMINATING DEVICE

Patent number: JP2001167734
Publication date: 2001-06-22
Inventor: OKADA MOTOKAZU; ITO HIDENORI; IKADA KUNIIHIKO
Applicant: TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORP
Classification:
 - international: H01J61/32; H01J61/28; H01J61/30
 - european:
Application number: JP20000095786 20000330
Priority number(s):

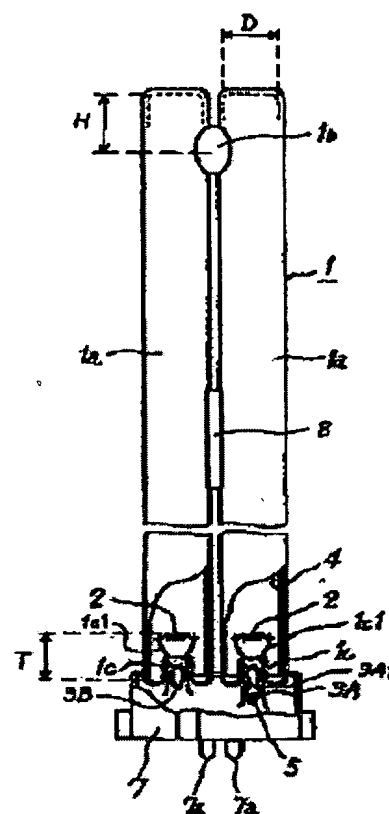
Also published as:

 JP2001167734 (/

Abstract of JP2001167734

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fluorescent lamp which enables a mercury vapor pressure to be controlled such that luminous efficiency is not decreased at any region of low temperature and high temperature regions.

SOLUTION: The fluorescent lamp has a light-transmitting discharge container 1, which comprises at least one pair of straight portions 1a, 1a having an inner tube diameter D of 18 mm or less and extendingly arranged adjacent to each other, a communicating portion 1b serving to communicate the straight portions 1a, 1a at one end side with each other, and a pair of electrodes 2, 2 sealed in the other end of the straight portions 1a, 1a. The communicating portion 1b is disposed so as to satisfy a relationship of $D \leq H \leq 4D$ where H is a distance from one end of the straight portions 1a, 1a to the center of a discharge pathway of the communicating portion 1b. Also, the lamp includes an amalgam 5, which is sealed in the light-transmitting discharge vessel at a distance of 40 mm or less from the electrodes 2, 2, and exhibits a mercury vapor pressure of 0.1 Pa or less at 25 deg.C. The coldest portion is formed at one end-side of the straight portions 1a, 1a of the light-transmitting vessel, and the amalgam is arranged at a position always heat-affected by the electrodes 2.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-167734

(P2001-167734A)

(43) 公開日 平成13年 6 月22日 (2001. 6. 22)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 1 J 61/32

H 0 1 J 61/32

X 5 C 0 1 5

61/28

61/28

L 5 C 0 4 3

61/30

61/30

S

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-95786(P2000-95786)

(71) 出願人 000003757

(22) 出願日 平成12年 3 月30日 (2000. 3. 30)

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号

(31) 優先権主張番号 特願平11-280603

(72) 発明者 岡田 素和

東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号東芝ラ

(32) 優先日 平成11年 9 月30日 (1999. 9. 30)

イテック株式会社内

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(72) 発明者 伊藤 秀徳

東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号東芝ラ

イテック株式会社内

(74) 代理人 100101834

弁理士 和泉 順一

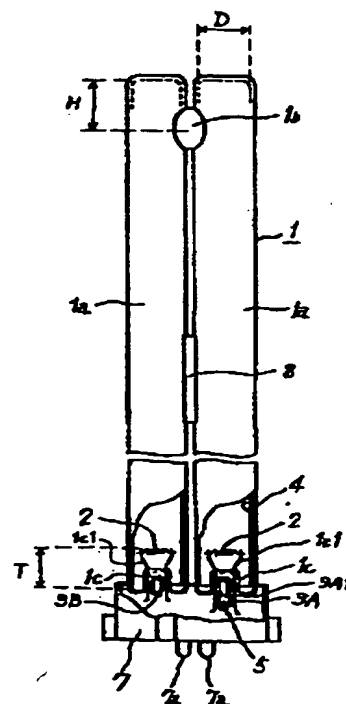
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蛍光ランプおよび照明器具

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 本発明は、低温および高温のどちらの領域でも発光効率が損なわれないように水銀蒸気圧を制御することのできる蛍光ランプを提供する。

【解決手段】 管内径Dが18mm以下で互いに近接して延在する少なくとも一対の直線部1a、1a、この一対の直線部1a、1aをその一端側において連通させる連通部1bおよび一対の直線部1a、1aの他端に封装された一対の電極2、2を備え、連通部1bは直線部1a、1aの一端から連通部1bの放電路中心までの距離をHとしたとき、 $D \leq H \leq 4D$ なる関係で配設された透光性放電容器1と；電極2、2からの距離が40mm以下となる位置に透光性放電容器1内の部位に封入された、25℃で0.1Pa以下の水銀蒸気圧を示すアマルガム5と；を具備している。透光性放電容器1の直線部1a、1aの一端側に最冷部が形成されるとともに常に電極2からの熱影響を受ける位置にアマルガム5が配設されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】管内径Dが18mm以下で互いに近接して延在する少なくとも一対の直線部、この一対の直線部をその一端側において連通させる連通部および一対の直線部の他端に封装された一対の電極を備え、連通部は直線部の一端から連通部の放電路中心までの距離をHとしたとき、

$$D \leq H \leq 4D$$

なる関係で配設された透光性放電容器と；透光性放電容器の内面側に形成された蛍光体層と；透光性放電容器の内部に封入された希ガスと；電極からの距離が40mm以下となる位置に透光性放電容器内の部位に封入された、25℃で0.1Pa以下の水銀蒸気圧を示すアマルガムと；を具備していることを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項2】管内径Dが18mm以下で互いに近接して延在する少なくとも一対の直線部、この一対の直線部をその一端側において連通させる連通部および一対の直線部の他端に封装された一対の電極を備え、連通部は内径がD以上となるように直線部の一端側を屈曲またはモールド成形することで形成されており連通部の最大内径をLとしたとき、

$$1.2D \leq L \leq 4D$$

なる関係で配設された透光性放電容器と；透光性放電容器の内面側に形成された蛍光体層と；透光性放電容器の内部に封入された希ガスと；電極からの距離が40mm以下となる位置に透光性放電容器内の部位に封入された、25℃で0.1Pa以下の水銀蒸気圧を示すアマルガムと；を具備していることを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項3】1000mm以上の長さで互いに近接して延在する少なくとも一対の直線部、この一対の直線部をその一端側において連通させる連通部および一対の直線部の他端側であって他端からの距離がTとなる位置に封装された一対の電極を備え、連通部は直線部の一端から連通部の放電路中心までの距離をHとしたとき、

$$0.5T \leq H \leq 4T$$

なる関係で配設された透光性放電容器と；透光性放電容器の内面側に形成された蛍光体層と；透光性放電容器の内部に封入された希ガスと；を具備していることを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項4】請求項1ないし3いずれか一記載の蛍光ランプと；この蛍光ランプが取付けられる器具本体と；この器具本体に収容された蛍光ランプ点灯装置と；を具備していることを特徴とする照明器具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンパクト形蛍光ランプおよび電球形蛍光ランプなどと称されている蛍光ランプに関する。

【0002】

【従来の技術】蛍光ランプは、近年環境問題から小形化

が進展している。特に電球形蛍光ランプおよびコンパクト形蛍光ランプにおいては小形化の傾向が顕著であり、しかもランプ電力を変えずに高出力点灯しているため、その分管壁負荷がますます高くなってきている。

【0003】管壁負荷が大きくなると、点灯中のランプ温度が上昇し、水銀蒸気圧が高くなり過ぎて発光効率が低下するが、これを回避するために、アマルガムを封入することによって、高温でも最適な水銀蒸気圧を呈するように設計している。そして、管壁負荷が高くなるにしたがい水銀蒸気圧が低い、すなわち水銀蒸気圧制御能力が高いアマルガムを用いる必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、水銀蒸気圧制御能力の高いアマルガムを用いると、周囲温度25℃以下と低い環境で点灯すると発光効率が低下するという問題がある。

【0005】図5は、周囲温度と蛍光ランプの発光効率との関係を示すグラフである。グラフ中、線aは、純水銀が封入され、バルブ形成の非放電領域内に形成されたバルブで最も温度が低い最冷部温度によって水銀蒸気圧が制御される最冷部制御方式の蛍光ランプの発光効率を示す。また、線bは、アマルガム温度が25℃で0.1Pa以下の水銀蒸気圧を示すアマルガムが封入されたアマルガム制御方式の蛍光ランプの発光効率を示す。周囲温度とは蛍光ランプ周囲の温度を示し、蛍光ランプが器具内で点灯されている場合には器具内の温度と定義している。

【0006】図5から分かるように、ランプ発光効率はピーク温度を頂点とした山形を示し、最冷部制御方式aは約25℃、アマルガム制御方式bは約50℃のピーク温度前後で発光効率が低下する。つまり、最冷部制御方式は高温環境での発光効率が低く、アマルガム制御方式は低温時（25℃以下）で発光効率が低いため、蛍光ランプは使用される環境の周囲温度に応じて水銀蒸気圧制御方式を選択する必要がある。

【0007】一方、一対の直線部の一端側を連結管によって連通させた放電バルブを有する最冷部制御方式の蛍光ランプが特開昭58-142754号公報に記載されている。この従来の蛍光ランプは、電極が封装される直線部の他端側に最冷部を確実に形成するために、直線部の他端から電極までの距離が直線部の内径の2.0～4.0倍の範囲内とするように規定したものである。

【0008】しかし、上記従来の蛍光ランプは、直線部の他端側に最冷部が形成されるため、直線部の長さが1000mmを超える蛍光ランプの場合には最冷部に凝集された水銀が全放電空間に拡散するまでに時間がかかるため、点灯開始時に光束が立ち上がり難いという問題があった。

【0009】これに対し、直線部の一端側に非放電空間を形成し、この領域内に最冷部を形成する蛍光ランプが

特公平1-51852号公報に記載されている。この従来の蛍光ランプは、連結管から直線部の一端側に形成される非放電空間に最冷部を確実に形成するために、直線部の一端から連結管の中心までの距離が直線部の内径の1~4倍の範囲内とするように規定したものである。

【0010】しかし、上記従来の蛍光ランプは、電極の配置位置については考慮されていないため、電極の配置位置によって直線部の他端側に最冷部が形成される場合もあり、特性が不安定なものであった。

【0011】本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、低温および高温のどちらの領域でも発光効率が損なわれないように水銀蒸気圧を制御することのできる蛍光ランプおよび最冷部を所望位置に確実に形成するようにして点灯開始時の立上りが良好な蛍光ランプならびにこれら蛍光ランプを有した照明器具を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を達成するための手段】請求項1の蛍光ランプは、管内径Dが18mm以下で互いに近接して延在する少なくとも一対の直線部、この一対の直線部をその一端側において連通させる連通部および一対の直線部の他端に封装された一対の電極を備え、連通部は直線部の一端から連通部の放電路中心までの距離をHとしたとき、 $D \leq H \leq 4D$ なる関係で配設された透光性放電容器と；透光性放電容器の内面側に形成された蛍光体層と；透光性放電容器の内部に封入された希ガスと；電極からの距離が4.0mm以下となる位置に透光性放電容器内の部位に封入された、25℃で0.1Pa以下の水銀蒸気圧を示すアマルガムと；を具備していることを特徴とする。

【0013】請求項2の蛍光ランプは、管内径Dが18mm以下で互いに近接して延在する少なくとも一対の直線部、この一対の直線部をその一端側において連通させる連通部および一対の直線部の他端に封装された一対の電極を備え、連通部は内径がD以上となるように直線部の一端側を屈曲またはモールド成形することで形成されており連通部の最大内径をLとしたとき、 $1.2D \leq L \leq 4D$ なる関係で配設された透光性放電容器と；透光性放電容器の内面側に形成された蛍光体層と；透光性放電容器の内部に封入された希ガスと；電極からの距離が4.0mm以下となる位置に透光性放電容器内の部位に封入された、25℃で0.1Pa以下の水銀蒸気圧を示すアマルガムと；を具備していることを特徴とする。

【0014】請求項1および請求項2の発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0015】透光性放電容器は、管内径が18mm以下であって一対の直線部を有していれば、その形状は自由である。たとえば、直管、U字状、W字状、U字形部分を3または4個直列に接続してU字形部分を重ねて配置した形状または円周上にU字形部分を等配した形状など

であることを許容する。

【0016】なお、「U字状」とは、2本の直線部分が発光部によって連通されていて、その結果形成される放電路が折り返されるように屈曲されていることを意味し、2本の直線部は互いに接近していてもよいし、離間していてもよい。したがって、1本の直管を途中で屈曲形成または屈曲後モールド成形してもよいし、隣接して平行に配置した2本の直管の一端を連結管または吹き破り法またはモールド成形によって接続してU字状に形成してもよい。また、2本の直線部の連通部は、いわゆるH字状、コ字状、U字状および狭窄状などをなしていることが許容される。さらに、連通部は、内部の断面形状が円形、楕円形など任意の形状であってもよい。

【0017】本発明において、透光性放電容器の管内径を18mm以下に規定している理由は、高温で点灯される小形で高管壁負荷の蛍光ランプは、殆どが管内径が18mm以下だからである。

【0018】透光性放電容器の材質は、気密性、加工性および耐火性を備えていれば特に制限されないが、一般的にこの種蛍光ランプに用いられている軟質ガラスが好適である。

【0019】電極は、透光性放電容器内部の両端近傍に配設されて透光性放電容器とともに、放電路を形成する。放電路長は特に限定されないが、最冷部が電極からの熱影響を受け難いものとするため、150mm以上であることが好ましい。

【0020】放電路長とは、透光性放電容器の電極間の距離をいう。放電路は、直線状および曲線状のいずれでもよい。また、放電路が屈曲している部分における放電路長の計測基準は実効的発光部の中心による。

【0021】また、電極は、フィラメント電極、セラミックス電極などを用いることができる。

【0022】さらに、電極を透光性放電容器の両端に封装するには、フレアシステム、ピンチシールシステム、ボタシステムなど適当な手段を用いることができる。

【0023】蛍光体層は、透光性放電容器の内面に接触して形成してもよいし、アルミナなどの保護膜およびまたは酸化チタンなどの反射膜を介して形成してもよい。

【0024】また、使用する蛍光体は、照明目的に応じて任意所望に選択することができる。たとえば、一般照明用途に対しては、3波長発光形の蛍光体やハロリン酸塩蛍光体などの白色発光形の蛍光体を用いることができる。また、用途によっては紫外線発光形の蛍光体などを用いることもできる。

【0025】希ガスは、蛍光ランプの放電開始を容易にするために用いられ、アルゴン、ネオン、クリプトンなどが数百Pa程度透光性放電容器内に封入される。

【0026】アマルガムは、アマルガム温度が25℃のときに0.1Pa以下の水銀蒸気圧を示すものが使用される。この水銀蒸気圧特性を有するアマルガムとして

10

20

30

40

50

は、例えば、ビスマス (Bi) - インジウム (In) - 水銀 (Hg)、ビスマス (Bi) - 鉛 (Pb) - 錫 (Sn) - 水銀 (Hg)、ビスマス (Bi) - インジウム (In) - 錫 (Sn) - 水銀 (Hg) およびビスマス (Bi) - 錫 (Sn) - 水銀 (Hg) などが挙げられるが、これに限らない。アマルガムは、蛍光ランプが点灯する温度に適した水銀蒸気圧特性を有するアマルガムを選択して使用することはいうまでもない。また、アマルガムと組み合わせてインジウム (In) などからなる補助アマルガムを電極近傍に配設することができる。

【0027】アマルガムは、電極からの距離が40mm以下となる位置に配設されており、例えば透光性放電容器に設けられた細管内に封入される。この場合、アマルガムは細管内に導入しやすくするために、球形に成形することができる。細管は、基端が透光性放電容器に気密に接続していて、透光性放電容器から外部へ突出していると同時に先端が封止されるものである。細管の透光性放電容器に対する配設位置は、端部の電極を封装しているシステムでもよいし、電極とは関係なく放電路の中間に位置してもよい。さらに、細管は、透光性放電容器の内部を排気したり、希ガスを封入するためにも機能することができるが、要すれば後述するアマルガムを封入するためにのみ機能するのであってもよい。さらにまた、細管の中間部にネック部を形成してアマルガムを固定するようにすることができる。

【0028】アマルガムは、電極からの距離が40mm以下となる位置に配設されていれば、透光性放電容器内部を自由に動けるようにしてもよい。

【0029】連通部は、主に次の二通りの形態で構成される。

【0030】(1) 直線部の一端側を吹き破り、この吹き破り部分をつないで管内径D以下の内径を有する連通管を形成する。

【0031】(2) 1本の直管を中間で屈曲形成するして管内径D以上の内径を有する連通部を形成する。

【0032】(3) 1本の直管を中間で屈曲後モールド成形するか直線部の一端側を吹き破り、この吹き破り部分をつないだ後モールド成形して管内径D以上の内径を有する連通部を形成する。

【0033】連通部が(1)の形態の場合には、連通部は直線部の一端から連通部の放電路中心までの距離Hとしたとき、 $D \leq H \leq 4D$ なる関係で配設される。

【0034】HがD未満であると、直線部の一端側に形成される非放電領域が小さくなり、水銀蒸気圧制御を行う最冷部が直線部の一端側に形成されず、4Dを超えると非放電領域が大きくなり過ぎるため、蛍光ランプが大形化するため好ましくない。

【0035】連通部が(2)または(3)の形態の場合には、連通部は内径がD以上となるように直線部の一端側を屈曲またはモールド成形することで形成されており

連通部の最大内径をLとしたとき、 $1.2D \leq L \leq 4D$ なる関係で配設される。

【0036】Lが1.2D未満であると、直線部の一端側に形成される非放電領域が小さくなり、水銀蒸気圧制御を行う最冷部が直線部の一端側に形成されず、4Dを超えると非放電領域が大きくなり過ぎるため、蛍光ランプが大形化するため好ましくない。

【0037】このように連通部を構成することによって、非放電領域に最冷部が形成されるようになる。また、アマルガムは常に電極からの熱影響を受ける位置に配設されるため、アマルガムの温度は低温時あっても最冷部温度よりかなり高くなる。

【0038】したがって、低温時には最冷部の方が水銀蒸気圧が低くなり、純水銀の水銀蒸気圧特性で点灯する。ところが、高温時には最冷部の水銀蒸気圧が上昇するため、アマルガムの水銀蒸気圧の方が低くなり、アマルガムの水銀蒸気圧特性で点灯する。このように、本発明の蛍光ランプは、低温時には最冷部、高温時にはアマルガムのそれぞれの水銀蒸気圧特性で点灯することが可能となり、発光効率のよい水銀蒸気圧で点灯することができる。

【0039】請求項1または2の蛍光ランプによれば、透光性放電容器の直線部の一端側に最冷部が形成されるとともに常に電極からの熱影響を受ける位置にアマルガムが配設されているので、周囲温度が低温および高温のどちらの領域でも発光効率が損なわれないように水銀蒸気圧を制御することができ、温度変化によって大きく光束が低下することがない。

【0040】請求項3の蛍光ランプは、1000mm以上の長さで互いに近接して延在する少なくとも一対の直線部、この一対の直線部をその一端側において連通させる連通部および一対の直線部の他端側であって他端からの距離がTとなる位置に封装された一対の電極を備え、連通部は直線部の一端から連通部の放電路中心までの距離をHとしたとき、 $0.5T \leq H \leq 4T$ なる関係で配設された透光性放電容器と；透光性放電容器の内面側に形成された蛍光体層と；透光性放電容器の内部に封入された希ガスと；を具備していることを特徴とする。

【0041】請求項3の発明において、用語の定義および技術的意味は次により、特に説明しないものについては請求項1および2における説明によって定義される。

【0042】透光性放電容器の管内径は特に限定されないが、高管壁負荷状態で最冷部による点灯制御が行われる蛍光ランプに好適であることから、管内径は18mm以下のものが好適である。

【0043】透光性放電容器の直線部は、その一端から他端までの長さが1000mm以上である。この長さ寸法を有した直線部であれば、その形状は請求項1および2で説明したように自由である。

【0044】なお、請求項3においては、2本の直線部

分が運通部によって運通されていて、その結果形成される放電路が折り返されるように屈曲されていることを意味し、2本の直線部の一端側を連結管または吹き破り法またはモールド成形によって接続してU字状に形成したものである。運通部は、内部の断面形状が円形、楕円形など任意の形状であってもよい。

【0045】電極は、直線部の他端からの距離Tが一定以下の寸法になるように配設されるのが望ましい。例えば、直線部の他端が電極からの熱影響を受けない程度に離間すると、この他端側に最冷部が形成される可能性がある。したがって、直線部の管内径が18mm以下の場合には、この距離Tは40mm以下にする必要がある。

【0046】運通部は、直線部の一端から運通部の放電路中心までの距離をHとしたとき、 $0.5T \leq H \leq 4T$ なる関係を満たす位置関係に配設される。運通部の配設位置ををこのような関係にすることで、放電路から十分に離隔し、放電による熱影響を受け難い非放電空間が形成されるため、確実に最冷部が形成されることになる。距離Hが0.5T未満の場合には、放電の熱影響によって非放電空間の温度が相対的に高くなり、所望の最冷部が形成され難くなる。また、距離Hが4Tを超えると、直線部の一端側の非放電領域が大きくなり過ぎるため、蛍光ランプが大形化し、好ましくない。

【0047】なお、 $0.5T \leq H \leq 4T$ なる関係を満たす請求項3の蛍光ランプは、直線部の一端外面の温度 t_1 と多端外面の温度 t_2 との関係が室温雰囲気での点灯では $t_2 > t_1$ となることを確認した。

【0048】請求項3の蛍光ランプにはアマルガムは必須ではないが、請求項1の発明のように、電極からの距離が40mm以下となる直線部の他端側位置にアマルガム温度が25℃のときに0.1Pa以下の水銀蒸気圧を示すアマルガムを用いてもよい。このようなアマルガムを用いれば、請求項1のように、高温領域で点灯してもアマルガムによって最適な水銀蒸気圧が維持され、広い温度領域に亘って点灯効率が損なわれることを抑制することが可能となる。また、純水銀の蒸気圧特性に近似する特性を有する定量封入用のアマルガム（例えば亜鉛-水銀合金）であれば、容器内の所望位置に配置することが可能である。

【0049】請求項3の蛍光ランプによれば、放電路のほぼ中間位置である透光性放電容器の直線部の一端側に最冷部が確実に形成されるので、室温雰囲気において効率よく点灯するとともに、点灯始動時に放電路全体に水銀蒸気が良好に拡散され、光束の立上りを早くすることが可能となる。

【0050】請求項4の照明器具は、請求項1ないし3いずれか一記載の蛍光ランプと；この蛍光ランプが取付けられる器具本体と；この器具本体に収容された蛍光ランプ点灯装置と；を具備していることを特徴とする。

【0051】請求項4によれば、請求項1ないし3い

れか一記載の作用を有する蛍光ランプを備えた照明器具を提供することができる。

【0052】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0053】図1は、本発明の蛍光ランプの第1の実施形態としてのコンパクト形蛍光ランプを示す一部切欠一部断面正面図である。

【0054】図において、1は透光性放電容器、2、2は10 是一对の電極、3A、3Bは細管、4は蛍光体層、5は第1のアマルガム、6は第2のアマルガム、7は口金、8はスペーサである。

【0055】透光性放電容器1は、管径17.5mm、管内径16.0mm、長さ1100mmの軟質ガラス管からなる一对の直線部1a、1a、運通部1bおよびフレアステム1cを備えている。

【0056】一对の直線部1a、1aは、互いに接近して平行に配置され、それぞれ一端が気密に閉塞されている。運通部1bは、直線部1aの一端から他端側へ若干後退した位置に吹き破り法によって形成されてH字状をなして配設されており、この運通部1bの直線部1a一端側の先端部に非放電領域が形成され、ここが最冷部となる。なお、運通部1bは、直線部1aの一端から運通部1bの放電路中心までの距離Hは約20mmであり、距離Hが約1.25Dの関係となるように形成されている。

【0057】フレアステム1cは、一对の直線部1a、1aの他端に封止され、一对の導入線1c1および後述する細管3A、3Bを備えている。

【0058】一对の電極2、2は、フレアステム1cの一对の内部導入線1c1間に継線されている。一对の電極2、2は、いずれも直線部1aの多端からの距離Tが30mmの位置に封装されている。したがって、距離Hは約0.66Tの関係となるように形成されている。

【0059】細管3A、3Bは、ともにフレアステム1cに透光性放電容器1内に運通しながら一体に形成され、外方へ突出した先端が封止されている。透光性放電容器1の一端に配設される細管3Aは、さらに中間にネック部3A1を備えている。なお、透光性放電容器1の他端に配設される細管3Bにはネック部を備えていない。

【0060】蛍光体層4は、3波長発光形の蛍光体からなり、透光性放電容器1の一对の直線部1aの内面に形成されている。

【0061】アマルガム5は、このグラフで示すアマルガムはアマルガム温度が25℃のときに0.03Paの水銀蒸気圧を示すビスマス(Bi)-インジウム(In)-水銀(Hg)からなり、電極2からの距離が30mmとなるように細管3A内に封入されている。

【0062】口金7は、透光性放電容器1の両端部を抱

持するように透光性放電容器1に装着されている。なお、7aは口金ピンである。

【0063】スペーサ8は、透光性放電容器1の一対の直線部1a、1a間に挿入されて直線部1aの振動や衝撃による破損を防止している。

【0064】図2は、本実施形態の蛍光ランプの温度に対する水銀蒸気圧特性を示すグラフである。このグラフにおいて、実線Aは本実施形態の水銀蒸気圧を示し、点線Bは純水銀を、点線Cはアマルガムの水銀蒸気圧を示している。横軸は点線Bの純水銀の場合は最冷部温度を、点線Cのアマルガムの場合はアマルガム温度を示している。また、実線Aの本実施形態の水銀蒸気圧は、周囲温度が低温（約25℃）以下のときは最冷部温度を、周囲温度が高温（約50℃）以上のときはアマルガム温度を示している。また、点Dは周囲温度が25℃のとき、点Eは周囲温度が50℃のときの点線Bおよび点線Cの水銀蒸気圧をそれぞれ示している。

【0065】図2のグラフからも分かるように、周囲温度が25℃のときは、電極からの加熱によりアマルガム温度が最冷部温度よりも高く、アマルガムよりも最冷部の水銀蒸気圧の方が低いため、蛍光ランプは最冷部により水銀蒸気圧が制御される。一方、周囲温度が50℃のときは、最冷部温度およびアマルガム温度ともに上昇するがアマルガムの水銀蒸気圧の方が低くなるため、蛍光ランプはアマルガムにより水銀蒸気圧が制御される。

【0066】このように、本実施形態の蛍光ランプの水銀蒸気圧特性は、周囲温度が低温（約25℃）のときは最冷部による水銀蒸気圧を、周囲温度が高温（約50℃）のときはアマルガムによる水銀蒸気圧特性を示している。したがって、周囲温度が低温から高温までの範囲で変化しても最適な水銀蒸気圧（0.8Pa）から大きくずれることがなく、発光効率が大きく換なわれないことなく点灯することが分かる。なお、本実施形態の蛍光ランプの水銀蒸気圧特性を示す実線Aは、点D（周囲温度25℃）から点E（周囲温度50℃）に変化するときには、最冷部およびアマルガムの両者の水銀蒸気圧特性の平衡状態にあるが、この平衡状態の水銀蒸気圧であっても最適な水銀蒸気圧（0.8Pa）から大きくずれることがない。

【0067】また、本実施形態の蛍光ランプの光束の安定性を調べるため、距離Hを12mm、距離Tを40mm（H=0.3T）とした以外は本実施形態の同一構成の比較例蛍光ランプを100本試作し、本実施形態の蛍光ランプ100本とともに周囲温度を5℃および25℃のそれぞれの状態で点灯させる比較実験を行った。

【0068】この比較実験では、周囲温度25℃では両者にさほど大きな違いが見られなかったが、周囲温度5℃の低温状態での点灯では、比較例の蛍光ランプ100本中の1本が光束が水銀蒸気圧の低下に伴い光束が減少するいわゆる暗点となった。この暗点となった比較例の

蛍光ランプについて、直線部の一端外面の温度 t_1 と多端外面の温度 t_2 とを測定したところ、 t_1 および t_2 のいずれも約45℃であり、最冷部が安定して形成されていないことが確認された。これに対し、本実施形態の蛍光ランプについて周囲温度5℃の低温状態で点灯した状態の t_1 および t_2 を測定したところ、 t_1 が45℃であるのに対し t_2 は55℃であり、その差が10℃と大きく、直線部の一端側に最冷部が形成されていることが確認された。

10 【0069】本実施形態の蛍光ランプは、距離Hが約0.66Tの関係となるように形成されており、0.5T \leq H \leq 4Tなる関係を満たしているため、放電路のほぼ中間位置である直線部1aの一端側に最冷部が確実に形成されるので、室温雰囲気において効率よく点灯するとともに、点灯始動時に放電路全体に水銀蒸気が良好に拡散され、光束の立上りが早い。

【0070】図3は、本発明の蛍光ランプの第2の実施形態としてのコンパクト形蛍光ランプを示す一部切欠一部断面正面図である。図において、図1と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。

20 【0071】本実施形態の透光性放電容器1は、連通部1bがモールド成形されてコ字状をなしており、内部の最大径部 ϕ が1.4Dとなるように連通部1bの角部に形成される。この連通部の角部に最冷部が形成され、第1の実施形態と同様に作用する。図4は、本発明の蛍光ランプの第3の実施形態としてのコンパクト形蛍光ランプを示す一部切欠一部断面正面図である。図において、図1と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。

30 【0072】本実施形態の透光性放電容器1は、連通部1bが屈曲形成によって半円形状をなしていて、内部の最大径部 ϕ が1.1Dとなるように連通部1bの頂部が形成される。この連通部の頂部近傍に最冷部が形成され、第1の実施形態と同様に作用する。

【0073】

【発明の効果】請求項1または2の蛍光ランプによれば、透光性放電容器の直線部の一端側に最冷部が形成されるとともに常に電極からの熱影響を受ける位置にアマルガムが配設されているので、周囲温度が低温および高温のどちらの領域でも発光効率が換なわれないように水銀蒸気圧を制御することができ、温度変化によって大きく光束が低下することがない。

40 【0074】請求項3の蛍光ランプによれば、放電路のほぼ中間位置である透光性放電容器の直線部の一端側に最冷部が確実に形成されるので、室温雰囲気において効率よく点灯するとともに、点灯始動時に放電路全体に水銀蒸気が良好に拡散され、光束の立上りを早くすることが可能となる。

50 【0075】請求項4によれば、請求項1ないし3いずれか一記載の作用を有する蛍光ランプを備えた照明器具

を提供することができる。

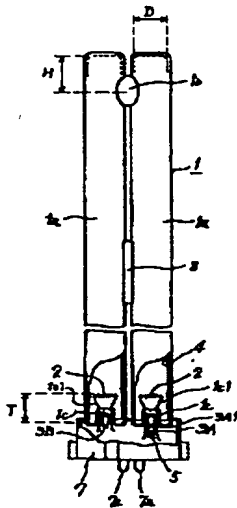
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の蛍光ランプの第1の実施形態としてのコンパクト形蛍光ランプを示す一部切欠一部断面正面図。

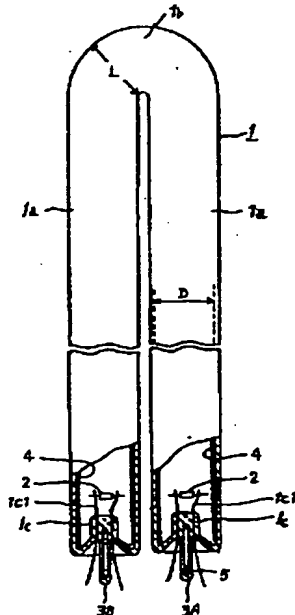
【図2】第1の実施形態の蛍光ランプの温度に対する水銀蒸気圧特性を示すグラフ。

【図3】本発明の蛍光ランプの第2の実施形態としてのコンパクト形蛍光ランプを示す一部切欠一部断面正面図。

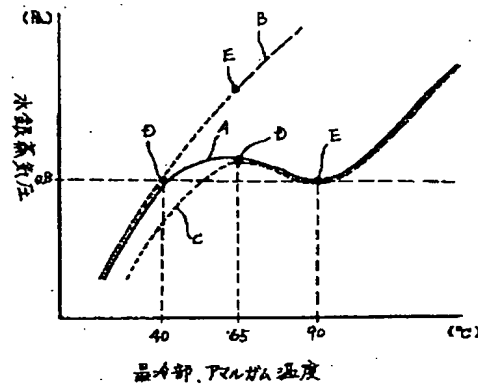
【図1】



【図4】



【図2】



図。

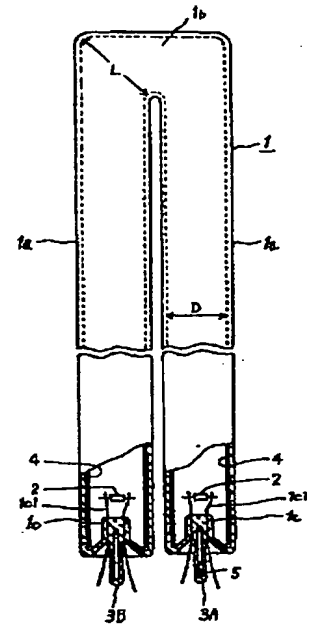
【図4】本発明の蛍光ランプの第3の実施形態としてのコンパクト形蛍光ランプを示す一部切欠一部断面正面図。

【図5】周囲温度と蛍光ランプの発光効率との関係を示すグラフ。

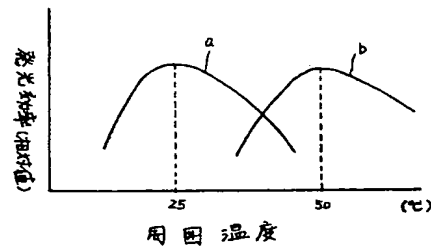
【符号の説明】

1…透光性放電管、1a…直線部、1b…運通部、2…電極、4…蛍光体層、5…アマルガム。

【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 筏 邦彦

東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ
イテック株式会社内

Fターム(参考) 5C015 U004

5C043 AA02 CC09 CD10 DD01 EC01